

⑤1

Int. Cl. 2:

E 03 F 1/00

E 03 F 5/08

⑱ **BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**

DEUTSCHES PATENTAMT



DE 26 29 301 A 1

⑪

Offenlegungsschrift 26 29 301

⑫

Aktenzeichen:

P 26 29 301.6-25

⑬

Anmeldetag:

30. 6. 76

⑭

Offenlegungstag:

5. 1. 78

⑳

Unionspriorität:

⑳ ㉑ ㉒

㉔

Bezeichnung:

Entsorgungsvorrichtung für Abfallwasser mit einer
Druckwasserleitung

㉕

Anmelder:

Enneking, Heinz, Dr.rer.nat., 2050 Hamburg

㉖

Erfinder:

Nichtnennung beantragt

Prüfungsantrag gem. § 28b PatG ist gestellt

DE 26 29 301 A 1

Patentansprüche:

1. Entsorgungsvorrichtung für Abfallwasser mit einer Druckwasserleitung, bei der verunreinigtes Abfallwasser mittels einer Tauchmotorpumpe, einer Tauchmotorpumpe mit Sperrstoffsammelraum oder einer ähnlichen Pumpe in die Druckwasserleitung gedrückt wird, dadurch gekennzeichnet, daß an einer oder mehreren geeigneten Stellen der Druckwasserleitung (1) Luftverdichter (13, 19, 29, 33) angeordnet sind, die die Druckwasserleitung (1, 31) im wesentlichen kontinuierlich und durch dosiertes Einblasen von Luft möglichst gleichmäßig belüften und/oder die Spülluft in die Druckwasserleitung (1, 31) einströmen lassen, wenn in geeigneten Zeitabständen ein von der Luft des Verdichters beaufschlagtes Spülventil (21, 21') geöffnet wird.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Druckleitungssystem je nach Bedarf ein oder mehrere Zwischenförderaggregate (57) vorgesehen sind.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Luftverdichter für Belüftung und Spülung räumlich getrennte Baueinheiten (19, 31) sind.
4. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Luftverdichter für Belüftung und Spülung eine Baueinheit (29) bilden.
5. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Baueinheit einen für beide Funktionen verwendbaren Luftverdichter aufweist.
6. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Luftverdichter (19, 29, 13, 33) mit einem Luftspeicher gekoppelt ist.

2629301

7. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Spülventil (21, 21') automatisch, von Hand oder ferngesteuert betätigt wird.
8. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Belüftungsmenge wenigstens teilweise von einem Abwasserdurchflußmeßgerät (37) bestimmt wird (Regelung mit additiver Konstante).
9. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Belüftungsvorrichtung (33) in der Druckwasserleitung (1) einen Mindestdruck aufrecht erhält.
10. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß das verunreinigte Abfallwasser von dicht beieinanderliegenden Anfallstellen durch Freispiegelkanäle (41) in Sammel- und Pumpräumen (45) gesammelt und mit einer Pumpe dem Drucksiedel zugeführt wird.
11. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7 und 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Abwasser aus der Druckwasserleitung (1) beispielsweise in dicht besiedelten Gebieten im Freispiegelkanal (49) weitergeleitet wird.
12. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß im Trinkwassereinzugsgebiet die Schmutzwasserdruckleitung als Doppelleitung (55) mit Hohlraum ausgebildet wird.

Dr. rer. nat. Heinz Enneking, Kraueler Hauptdeich 75,
2050 Hamburg 80

"Entsorgungsvorrichtung für Abfallwasser mit einer Druckwasserleitung"

Die Erfindung bezieht sich auf eine Entsorgungsvorrichtung für Abfallwasser mit einer Druckwasserleitung, bei der verunreinigtes Abfallwasser mittels einer Tauchmotorpumpe, einer Tauchmotorpumpe mit Sperrstoffsammelraum oder einer ähnlichen Pumpe in die Druckwasserleitung gedrückt wird.

Es ist aus der DT-PS 16 09 181 bekannt, Entsorgungsvorrichtungen mit unter Druck stehendem Abfallwasser mit einem Spülförderaggregat zu verbinden. Dieses Spülförderaggregat arbeitet mit Druckwasser, und das Druckwasser dieses Spülförderaggregates schwemmt Ablagerungen aus einer Druckwassersammelleitung (Hauptsammler) fort. Das Abfallwasser jeder einzelnen Anfallstelle wird mit Hilfe eines Einzelförderaggregates in die Sammeldruckwasserleitung gefördert. Nachteilig wirkt sich dabei aus, daß die Kosten für das Spülwasser überproportional steigen; häufig muß es sogar erst durch schwere Fahrzeuge heran transportiert werden. Der Anschluß jeder Abwasseranfallstelle durch ein Einzelförderaggregat hat einen riesigen Reparatur- und Entstörungsdienst zur Folge. Wegen der begrenzten Lebensdauer dieser Pumpen ist eine solche Entsorgungsvorrichtung nicht zuletzt wegen der hohen Ersatzbeschaffungskosten völlig unwirtschaftlich.

2629301

Aus dem Zusatzpatent DP 16 09 182 ist es darüber hinaus bekannt, als Einzelförderaggregate Luftkompressoren einzusetzen, die mit pneumatischer Kraft das Abwasser und die Luft in die Sammeldruckwasserleitung drücken. Diese Einzelförderaggregate mit Luftkompressoren haben sich aber in keiner Weise bewährt, weil

- 1) Verunreinigungen, die im Abwasser naturgemäß vorhanden sind, in den Ventilen stecken bleiben können und dadurch das Aggregat zunächst völlig funktionsunfähig machen.
- 2) Bleibt auch ein fester Körper im anderen Ventil - es gibt ein Ansaug- und ein Druckventil für das Abwasser - stecken, so fließt das Abwasser mit den Fremdfäkalien aus der Sammeldruckwasserleitung zurück, und es kommt zu den gefürchteten Rückstauerscheinungen, manchmal sogar zu hygienisch gefährlichen Überflutungen, die eine anschließende Desinfektion erforderlich machen.
- 3) Durch das pneumatische Druckverfahren gelangt beim Druck-entspannungstakt und beim Saugvorgang mit Bakterien verseuchte Luft in die nähere Umgebung, so daß außer der Geruchsbelästigung auch noch erhebliche hygienische Gefahren entstehen.
- 4) Die Geräuschentwicklung der Vorrichtungen ist so groß, daß sie nicht in Wohnhäusern untergebracht werden können.
- 5) Der Flächenbedarf für einen Aufstellungsort beträgt etwa 4 qm. Der Aufstellungsraum muß im Winter frostfrei gehalten werden, wodurch erhebliche Heizkosten entstehen.
- 6) In Reihenhaussiedlungen können die Förderaggregate nicht in jedem Haus aufgestellt werden, und zwar aus den oben bereits genannten Gründen. Die Errichtung je eines separaten Pumpenhauses ist wirtschaftlich nicht denkbar.

- 7) Die Förderaggregate arbeiten im Mittel nur etwa eine Viertelstunde pro Tag, wobei die Hauptzeit für den eigentlichen Pumpvorgang benötigt wird, während die Druckluft nur während einer zur Pumpzeit verhältnismäßig kurzen Zeit eingebracht wird.

Weiterhin sind Abwassersammeldruckleitungen als reine Transportsiele mit hohen Fließgeschwindigkeiten bekannt, bei denen die erwähnten Probleme der Fäulnisbildung wegen der kurzen Aufenthaltsdauer des Abwassers in der Druckleitung nicht auftreten.

Es ist Aufgabe der Erfindung, das Abwasser im wesentlichen kontinuierlich mit dem notwendigen Sauerstoff zu versorgen, so daß kein Faulprozeß des Abwassers in der Druckleitung einsetzen kann, und Ablagerungen ohne Zuhilfenahme von Spülwasser fortzuspülen.

Die gestellte Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß an einer oder mehreren geeigneten Stellen der Druckwasserleitung Luftverdichter angeordnet sind; die die Druckwasserleitung im wesentlichen kontinuierlich und durch dosiertes Einblasen von Luft möglichst gleichmäßig belüften und/oder die Spülluft in die Druckwasserleitung einströmen lassen, wenn in geeigneten Zeitabständen ein von der Luft des Verdichters beaufschlagtes Spülventil geöffnet wird.

Mit dieser Vorrichtung wird erreicht, daß in der Druckwasserleitung immer ein ausreichender Sauerstoffvorrat vorhanden ist. Damit kann kein Faulprozeß eintreten. Mit der Spülluft wird nicht nur das im Rohr vorhandene Abwasser mit großer Geschwindigkeit herausgespült; es strömt auch Luft, die kompressibel ist, mit zunehmender Geschwindigkeit nach, so daß alle Ablagerungen aufgewirbelt und entfernt werden.

Die Belüftungsvorrichtung besteht aus einem Turbo- oder Kolbenverdichter, die die Luft so stark komprimiert, daß sie dem Abwasser mittels eines Ventils dosiert zugesetzt werden kann.

Bei langen Sammeldruckwasserleitungen oder in großen Netzsystemen kann es vorkommen, daß der Druck in der Leitung bei großer Strömungsgeschwindigkeit infolge der Reibung des Abwassers im Rohr so hohe Druckwerte annimmt, daß die Niederdruckpumpen (Tauchpumpen) nicht oder kaum in der Lage sind, das Abwasser gegen den hohen Druck in die Druckleitung hinein zu drücken. Um diesem Nachteil zu begegnen, werden nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung in der Druckwasserleitung je nach Bedarf ein oder mehrere als Pumpwerke ausgebildete Zwischenförderaggregate eingesetzt, die dafür sorgen, daß der Druck in der Druckleitung einen zulässigen Wert nicht überschreitet.

Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung können die Belüftungsvorrichtung und die Spülvorrichtung eine getrennte Baueinheit bilden, insbesondere wenn die Spülluft an anderer Stelle zugesetzt werden soll als die Luft zur Belüftung. Ebenso kann zur Belüftung und Spülung jedoch ein einziger Verdichter verwendet werden, wenn an der gleichen Stelle sowohl Spülluft als auch Luft zur Belüftung zugesetzt werden soll.

Die Lebensdauer der Luftverdichter hängt wesentlich von ihrer Betriebszeit ab.

Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung kann die Betriebszeit und die sekundliche Leistung des Verdichters erheblich gemindert werden, insbesondere wenn wegen geringer Ablagerungen nur relativ selten gespült zu werden braucht, durch

den Einbau eines Luftspeichers, der während der Ruhepausen des Verdichters die erforderliche komprimierte Luft für die Belüftung oder sogar für eine intensive Spülung bereitstellt.

Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung kann die Steuerung des Spülventils automatisch, von Hand oder ferngesteuert erfolgen.

Der optimale Luftbedarf zur Belüftung richtet sich nach mehreren Faktoren, wie z. B. die Fließgeschwindigkeit im Rohr. Es ist keinesfalls so, daß bei der Fließgeschwindigkeit Null auch die erforderliche Belüftung Null sein kann. Wegen der Sauerstoffzehrung des Abwassers auch in der Ruhe durch biochemische Prozesse muß dennoch Luft zugesetzt werden. Bei zunehmender Geschwindigkeit des Abwassers in der Druckwasserleitung nimmt zunächst der Sauerstoffbedarf zu. Bei sehr hoher Geschwindigkeit und nur kurzer Verweildauer des Abwassers in der Druckwasserleitung nimmt der Sauerstoffbedarf dann jedoch wieder ab, weil wegen der Kürze der Verweilzeit in der Druckwasserleitung eine Fäulnisbildung keine Wirkung zeigen kann.

Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist die Belüftungsmenge von einem Abwasserdurchflußmeßgerät wenigstens teilweise mitbestimmt. Durch Messung weiterer Zustandsgrößen kann die Regelung verfeinert werden, ebenso wie durch einen geeigneten Funktionsgeber.

Um einen Rückfluß des Abwassers aus dem Drucknetz zu verhindern, muß ein Rückflußverhinderer in die von der Hauptdruckwasserleitung zur Pumpe abzweigende Stichdruckwasserleitung eingebaut werden. Je nach Bauart wird die Kraft zum sicheren Schließen des Ventils durch die Schwerkraft oder eine korrosionssichere Feder bereitgestellt.

Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist es möglich, durch das stetige Belüften in der Druckwasserleitung einen Mindestdruck aufrecht zu erhalten, der dann auf die Rückstausperre drückt und diese fest verschließt. Dadurch ist es möglich, einfachere und billigere Rückstauverhinderer zu verwenden.

Soll das Abwasser von mehreren, dicht beieinanderliegenden Anfallstellen in die Druckwasserleitung gedrückt werden, so kann nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung das Abwasser dieser Anfallstellen mittels eines Freispiegelkanals gesammelt und durch eine etwas größere, aber nicht wesentlich teurere Pumpe in die Druckwasserleitung gedrückt werden. Die Pumpe braucht nicht einmal die ganze Wassermenge auf einmal abzupumpen, da das Abwasser nicht von allen Abfallstellen gleichzeitig mit größer Geschwindigkeit anfällt und dem Sammler zufließt.

Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist es nicht erforderlich, daß das Abwasser mittels des Drucksieles bis zur Kläranlage transportiert wird. Es kann, beispielsweise in dicht besiedelten Gebieten, auch im Freispiegelkanal weitergeführt werden.

Im Trinkwassereinzugsgebiet, welches der menschlichen Versorgung dient, muß unbedingt gewährleistet sein, daß kein Abwasser, auch nicht aus undichten Stellen oder durch Rohrbrüche, in das Grundwasser gelangt. Daher wird nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung die Druckwasserleitung in solchen Gebieten so ausgebildet, daß die Dichtigkeitskontrolle jederzeit gewährleistet ist, und zwar dadurch, daß die Druckwasserleitung als Doppelrohrleitung mit Hohlraum ausgebildet ist, wobei an den Hohlraum dann eine Dichtigkeitskontrollvorrichtung angeschlossen sein kann.

Die Erfindung wird anhand des in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

Der Entwässerung einer größeren Region dient eine Druckwasserleitung 1, die im Ausführungsbeispiel als Ringleitung ausgebildet ist; die Druckwasserleitung kann aber auch als lineare Leitung oder als Leitungsnetz verlegt sein. Es sei angenommen, daß das Abfallwasser an Anfallstellen 3 anfällt. Von diesen Anfallstellen 3 wird es über einen Freispiegelkanal 5 zu einem Sammelraum 7 geführt. Aus dem Sammelraum 7 drückt eine Tauchpumpe das Abwasser in eine Stichdruckwasserleitung 9 hinein, in der ein Rückflußverhinderer und gegebenenfalls ein von Hand absperrbares Ventil vorgesehen sind. In dem Druckwasserleitungsring gibt es Stellen, an denen das Abwasser einmal zur einen und einmal zur anderen Richtung fließt, und zwar je nachdem, wo und wieviel Abwasser anfällt. Dadurch wird ein Teil des Abwassers nur hin- und hergeschoben und nicht weggeführt. Dieses Hin- und Herschieben führt wiederum zu einer langen Verweildauer des Abwassers in der Druckwasserleitung, womit der Faulprozeß einsetzen kann. Um diesen Faulprozeß zu verhindern, wird an bevorzugten Stellen 11 eine Belüftung der Druckwasserleitung vorgenommen. Hierzu ist ein Luftverdichter 13 vorgesehen, welcher verdichtete Luft im wesentlichen kontinuierlich über ein Dosierventil 15 und eine Leitung 17 in die Druckwasserleitung 1 eindrückt.

Ein weiterer Luftverdichter 19 dient der Spülung der Druckwasserleitung 1. Der Luftverdichter 19 kann bei Bedarf auch als Baueinheit mit dem Luftverdichter 13 zusammengefaßt sein. Die vom Verdichter 19 gelieferte Spülluft gelangt durch ein Spülventil 21' und eine Leitung 23 in die Druckwasserleitung 1. Die Spülung kann beispielsweise vorteilhaft so vorgenommen werden, daß in der einen oder der anderen Fließrichtung gespült wird. Soll der Druckwasserleitungsring beispielsweise im rechten Umlaufsinn gespült werden, so müssen die Ventile 25 und ein Ventil 21

geschlossen werden, während ein Ventil 27 und das Spülventil 21' geöffnet sind. Auf diese Weise wird insbesondere im Bereich geringer Fließgeschwindigkeiten intensiv gespült und gereinigt. Das Öffnen und Schließen der entsprechenden Ventile kann von Hand, automatisch oder ferngesteuert erfolgen.

Es ist möglich, daß sich während des Betriebes im Verlauf der Druckwasserleitung Stauungen bilden, die zu unzulässigen Druckerhöhungen führen. Um solche Stauungen zu verhüten, wird in die Druckwasserleitung 31 ein als Pumpwerk wirkendes Zwischenförderaggregat 57 eingebaut, welches den Fluß in der Druckwasserleitung sicherstellt.

Bei linearen Druckwasserleitungen 31, von denen eine im Inneren des Ringes dargestellt ist, ist es von Vorteil, die Luftverdichter zusammenzufassen. Die Luftverdichter 13 und 19 bilden dann eine gemeinsame Spül- und Belüftungsvorrichtung 29 am Ende der Druckwasserleitung 31.

In der rechten Seite der Zeichnung ist eine Belüftungsvorrichtung dargestellt, die einen Luftverdichter 33 aufweist. An der Einsatzstelle dieses Luftverdichters wird die Durchflußmenge des Abwassers mit einem Durchflußmeßgerät 37 gemessen. Entsprechend den Meßwerten wird die über eine Leitung 35 in die Druckleitung 1 eingeführte Luftmenge dosiert und geregelt.

Bei dem Ausführungsbeispiel soll das Abwasser aus der Druckwasserleitung 1 über ein Freispiegelgefällesiel 49 durch ein dicht besiedeltes Gebiet 47 hindurch weitergeführt werden. In einem solchen Fall ist es sinnvoll, in der Druckwasserleitung 1 insbesondere während der Nacht, in der nur wenig oder kein Abwasser anfällt, einen gewissen Mindestdruck aufrecht zu erhalten. Der Ausfluß 39 aus der Druckwasserleitung 1 in das

Freispiegelgefällesiel 49 wird deshalb in vorteilhafter Weise so gelegt, daß der Abfluß höher liegt oder daß der Ausfluß U-förmig ausgeführt ist oder daß der Ausfluß mit einem Überdruckventil versehen ist. Weiterhin ist es sinnvoll, die Druckwasserleitung 1 dauernd ein wenig zu belüften, um somit den Mindestdruck in der Druckwasserleitung 1 aufrecht zu erhalten und auch schwach leckende Rückflußverhinderer zu dichten.

Das Abwasser von mehreren, nahe beieinanderliegenden Häusern kann ohne weiteres mittels eines Gefällesiels 41 zu einem Sammelraum 45 geführt werden. Von diesem Sammelraum 45 wird das Abfallwasser dann mittels einer größeren Pumpe durch eine Stichdruckwasserleitung 43 in die Druckwasserleitung 1 eingeführt.

In dem dicht besiedelten Gebiet 47 kann das Abwasser auch einfach durch Freispiegelgefällesiele 51 weitergeleitet werden, und zwar auch zusammen mit dem Abwasser, was aus der Druckwasserleitung 1 in das Freispiegelgefällesiel 49 einfließt.

In einem Trinkwassereinzugsgebiet 52 ist es von Vorteil, die Druckwasserleitung als Doppelrohrleitung 55 auszubilden. Zwischen der Druckwasserleitung 1 und dem sie umgebenden äußeren Rohr 56 bildet sich dann ein Hohlraum 58 aus. Über diesen Hohlraum kann dann mittels einer Kontrollvorrichtung 53 jederzeit eine Bruch- oder Leckstelle angezeigt und gemeldet werden. Eine Gefährdung des Trinkwassers ist damit ausgeschlossen.

Patentansprüche:

12
Leerseite

- 13 -

2629301

Nummer:

Int. Cl.2:

Anmeldetag:

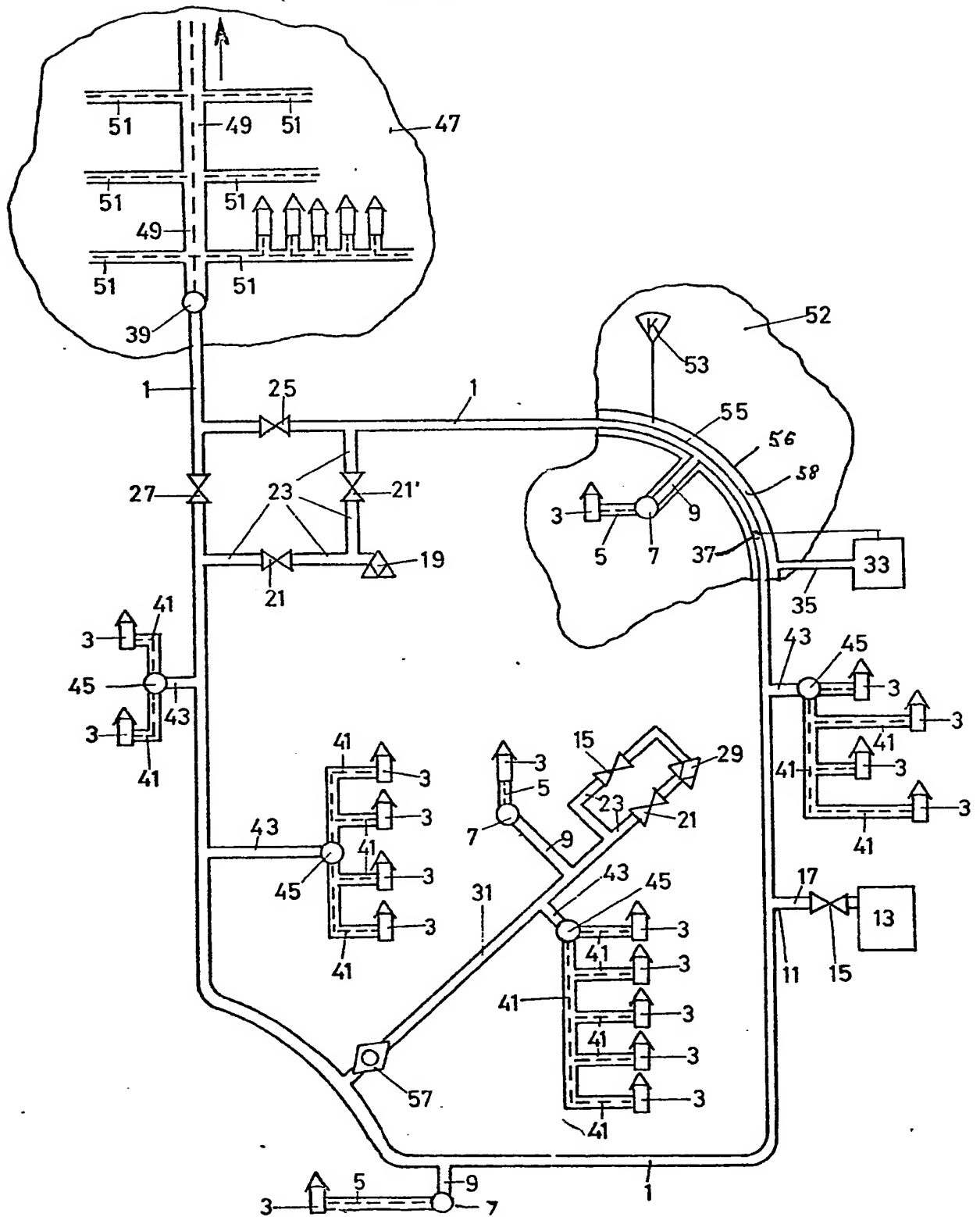
Offenlegungstag:

26 29 301

E 03 F 1/00

30. Juni 1976

5. Januar 1978



709881/0312